



ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΜΕΡΟΣ 2

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΟΧΕΑ

Πίνακας Περιεχομένων

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	3
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ (COMPRESSION AND MULTIPLEXING HEAD END)	3
2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΕΠΑΦΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ (SIGNAL INTERFACE) ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	5
2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ (ENCODERS).....	6
2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ (MULTIPLEXERS)	6
2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (ΗΟΠ) ELECTRONIC PROGRAM GUIDE (EPG)	7
2.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ (MANAGEMENT SYSTEM).....	7
2.6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ T2-MI Inserter / DVB-T2 SFN Adapter	7
3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (SIGNAL DISTRIBUTION NETWORK)	8
3.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ SFN Adapter – MIP Inserter	10
3.4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΖΕΥΞΕΩΝ	11
3.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΜΕΣΩ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPS	11
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (TRANSMISSION NETWORK)	12
4.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ	12
4.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΜΠΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (4,8KW – 6KW)	13
4.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΜΠΩΝ ΜΕΣΑΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (400W – 1000W)	14
4.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ MULTI-CHANNEL COMBINER UNITS	16
5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (NETWORK MANAGEMENT SYSTEM – NMS)	17
6. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΚΑΛΥΨΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ	17
7. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	17
8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΠΙΛΟΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ (για συμπίεση και πολυπλεξία νέου τηλεοπτικού σήματος)	17
9. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	18
9.1. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (STANDARD DEFINITION)	18
9.2. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (HIGH DEFINITION)	18
9.3 ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΥΠΕΡ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (ULTRA HIGH DEFINITION)	19
ΠΙΝΑΚΕΣ	20
ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	22

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το Δίκτυο ΕΨΤ της HELLAS SAT αποτελείται από τρία (3) συστατικά μέρη:

- α. Σύστημα Συμπίεσης και Πολυπλεξίας (Compression and Multiplexing Head End),
- β. Δίκτυο Διανομής Σήματος (Signal Distribution Network) και
- γ. Δίκτυο Εκπομπής (Transmission Network).

Το σχηματικό διάγραμμα του δικτύου είναι σύμφωνα με τα συνημμένα Σχεδιαγράμματα 1 και 2. Η τοπολογία του δικτύου είναι σύμφωνα με το συνημμένο Σχεδιαγράμμα 3 και οι τοποθεσίες κομβικών σημείων του δικτύου επί χάρτου είναι σύμφωνα με το συνημμένο Σχεδιαγράμμα 4 και τον Πίνακα 4 που περιέχει την λίστα με τους σταθμούς εκπομπής.

Ο σχεδιασμός του Δικτύου έγινε με βάση τα διεθνή πρότυπα ETSI EN302 755 , TS 102 831, EN302 296 με ελάχιστη διαθεσιμότητα 98% σε ετήσια βάση, γεωγραφική κάλυψη πέραν του 85% και πληθυσμιακή κάλυψη πέραν του 95% των περιοχών που βρίσκονται υπό τον έλεγχο της Κυπριακής Δημοκρατίας.

Για σκοπούς υπολογισμού της Διαθεσιμότητας του δικτύου, οι συντελεστές στάθμισης των Κέντρων Εκπομπής και η μέθοδος υπολογισμού τους καταγράφονται στον επισυναπτόμενο Πίνακα 1.

Το δίκτυο αποτελείται από δύο (2) multiplexes τα τεχνικά δεδομένα μετάδοσης των οποίων καταγράφονται στον επισυναπτόμενο Πίνακα 2.

Οι παράμετροι που συμπεριλαμβάνονται στον Πίνακα 2, ενδεχομένως να αλλάξουν με βάση τις τελικές απαιτήσεις για διαμόρφωση της χωρητικότητας του δικτύου και τις τελικές δοκιμές και ελέγχους του.

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που οι ανάγκες χωρητικότητας του Δικτύου το απαιτήσουν θα μπορεί να γίνει αναβάθμιση του δικτύου καθώς και να προστεθούν επιπλέον ακόμη δύο (2) multiplexers.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ (COMPRESSION AND MULTIPLEXING HEAD END)

Το Σύστημα Συμπίεσης και Πολυπλεξίας έχει σχεδιαστεί και υλοποιηθεί με πλήρη εφεδρεία (fully redundant architecture), εξασφαλίζοντας υψηλή διαθεσιμότητα και απρόσκοπτη παροχή υπηρεσιών. Όλα τα κρίσιμα υποσυστήματα λειτουργούν σε διάταξη εφεδρείας (ενδεικτικά 1+1 / active-active), με δυνατότητα αυτόματης εναλλαγής σε περίπτωση βλάβης.

Το Κύριο Σύστημα Συμπίεσης και Πολυπλεξίας είναι εγκατεστημένο στην πιο κάτω διεύθυνση και αποτελεί το Σημείο Πρόσβασης ως αυτό αναφέρεται στο Υπόδειγμα :



**Παναγίας Γαλακτοτροφούσας 1,
7735 Κοφίνου,
Λάρνακα**

Το Εφεδρικό Σύστημα Συμπίεσης και Πολυπλεξίας είναι εγκατεστημένο σε διαφορετικό χώρο/σημείο από το κυρίως Σύστημα (ξεχωριστό κτήριο), στην πιο κάτω διεύθυνση και αποτελεί το Σημείο Πρόσβασης ως αυτό αναφέρεται στο Υπόδειγμα :

**Παναγίας Γαλακτοτροφούσας 1,
7735 Κοφίνου,
Λάρνακα**

Το Σύστημα Συμπίεσης αποτελείται από αριθμό κωδικοποιητών (encoders) μέσω των οποίων διεκπεραιώνεται η επεξεργασία και η συμπίεση του τηλεοπτικού σήματος των Αδειούχων Σταθμών σύμφωνα με το πρότυπο MPEG-4/AVC/H.264 Main Profile Level 3.0 4:2:0 4:3/16:9 (κανονική ευκρίνεια 720X576 pixels) ή High Profile Level 4.1 4:2:0 (υψηλή ευκρίνεια 1920X1080 pixels) ή HEVC/H.265 (MPEG-H Part 2), Main 10 Profile, Level 5.1, 4:2:0 (υπερυψηλή ευκρίνεια (UHD) 3840x2160 pixels (4K)) αναφορικά με την εικόνα, και το πρότυπο MPEG-1 Layer II ή Dolby Digital AC-3 αναφορικά με τον ήχο.

Ο ελάχιστος συνολικός ρυθμός μετάδοσης (Bit rate) για κανάλια τυπικής ευκρίνειας (standard definition) είναι 2,500 Kbps (μέχρι 2,308 Kbps για την εικόνα περιλαμβανομένου του VBI data (WST-teletext, Subtitle , WSS data, VITS, AFD, κλπ) και 192 Kbps για κάθε ένα στερεοφωνικό ζεύγος ήχου MPEG 1.

Ο ελάχιστος συνολικός ρυθμός μετάδοσης (Bit rate) για κανάλια υψηλής ευκρίνειας (high definition) είναι 5,400 Kbps (5,208 Kbps για την εικόνα H264 περιλαμβανομένου και 192 Kbps για κάθε ένα στερεοφωνικό ζεύγος ήχου MPEG 1 ή για ένα κανάλι ήχου Dolby Digital AC-3).

Ο ελάχιστος συνολικός ρυθμός μετάδοσης (Bit rate) για κανάλια υπέρ υψηλής ευκρίνειας (UHD) είναι 10.000 Kbps, εκ των οποίων:

- έως 9.800 Kbps για την εικόνα (συμπεριλαμβανομένων τυχόν HANC data, όπου εφαρμόζεται), και
- 192–384 Kbps για τον ήχο (ανάλογα με τη διαμόρφωση stereo/πολυκαναλικού και το επιλεγμένο πρότυπο ήχου)

Μπορεί να υποστηριχθεί μεγαλύτερος συνολικός ρυθμός μετάδοσης από τα πιο πάνω αναφερόμενα, ανάλογα με τις ανάγκες του Αδειούχου Σταθμού.

Το Σύστημα Συμπίεσης υλοποιείται με εφεδρεία 1+1 (κύριο σύστημα + εφεδρικό σύστημα), όπου για κάθε κύριο κωδικοποιητή αντιστοιχεί ένας εφεδρικός. Οι κωδικοποιητές λειτουργούν ταυτόχρονα σε καθεστώς active-active, διασφαλίζοντας ότι οι υπηρεσίες υποστηρίζονται παράλληλα και από τα δύο συστήματα.

Το Σύστημα Πολυπλεξίας αποτελείται από δύο (2) πολυπλέκτες (multiplexers), το κύριο και το εφεδρικό σύστημα, σε διάταξη 1+1, τα οποία λειτουργούν ταυτόχρονα (και οι δύο ενεργοί) σε καθεστώς active-active.

Η διαχείριση του Συστήματος Συμπίεσης και Πολυπλεξίας (κύριου και εφεδρικού) πραγματοποιείται μέσω προηγμένου Συστήματος Διαχείρισης Δικτύου (Network Management System – NMS), επίσης σε διάταξη 1+1, με δυνατότητα αυτόματης εναλλαγής τόσο των κωδικοποιητών όσο και των πολυπλεκτών σε περίπτωση βλάβης.

Το σχηματικό διάγραμμα του Συστήματος Συμπίεσης και Πολυπλεξίας είναι σύμφωνα με το συνημμένο Σχεδιάγραμμα 5.

2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΕΠΑΦΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ (SIGNAL INTERFACE) ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Οι κατωτέρω διεπαφές υποστηρίζονται τόσο από το κύριο όσο και από το εφεδρικό σύστημα για σύνδεση με το δίκτυο, διασφαλίζοντας πλήρη λειτουργική ισοδυναμία και εφεδρεία.

Βασικές διεπαφές σήματος (SDI):

- SMPTE 259M SD-SDI (Standard Definition), 625/50i ή p, 270 Mbps, BNC 75Ω
- SMPTE 292M HD-SDI (High Definition), 1080/50i ή p, 1,485 Mbps, BNC 75Ω
- SMPTE 2082-1 12G-SDI (UHD-SDI), 2160/50p (ή 60p όπου εφαρμόζεται), 11.88 Gbps, BNC 75Ω

Ήχος:

- Embedded AES Audio (έως δύο (ή περισσότερα εάν απαιτηθεί) στερεοφωνικά ζεύγη ή ένα κανάλι Dolby Digital AC-3)

Reference Level -18 dBFS και Peak Level -10 dBFS σύμφωνα με το EBU R68

Εναλλακτική διεπαφή σήματος (IP):

- SRT (Secure Reliable Transport) over IP/UDP μέσω Ethernet (GbE – 1000Base-T), με λειτουργία Caller/Listener και υποστήριξη StreamID (προαιρετικά με κρυπτογράφηση AES) - (10GbE συνιστώμενο για UHD contribution)

MPEG-4/AVC/H.264 Main Profile Level 3.0, 4:2:0, 4:3/16:9, 2.5 Mbps (SD)

MPEG-4/AVC/H.264 High Profile Level 4.1, 4:2:0, 5.4 Mbps (HD)

HEVC/H.265 Main 10 Profile, 4:2:0, 2160p50/60, 9-10 Mbps (UHD/4K)



Ήχος (IP):

- MPEG-1 Layer II (έως δύο στερεοφωνικά ζεύγη)
- Dolby Digital AC-3 (ένα surround κανάλι)

Μεταφορά MPEG-TS over IP/UDP σύμφωνα με τις προδιαγραφές SRT

Secure Reliable Transport (SRT) σύμφωνα με το *IETF Internet-Draft “The SRT Protocol” (draft-sharabayko-srt-latest / work in progress)* και συμβατότητα με την reference implementation Haivision (Haivision SRT open-source library).

2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ (ENCODERS)

Ο Εξοπλισμός Συμπίεσης είναι της εταιρείας ATEME και υποστηρίζει όλα τα σύγχρονα πρότυπα προηγμένης συμπίεσης (advanced codecs) για τηλεοπτικό σήμα τυπικής ευκρίνειας (SD), υψηλής ευκρίνειας (HD) και υπερυψηλής ευκρίνειας (UHD 4K).

Η κωδικοποίηση των τηλεοπτικών καναλιών σε MPEG-4 Part 10 (AVC) / H.264 επιτυγχάνεται με την πλατφόρμα TITAN Live της εταιρείας ATEME. Η πλατφόρμα παρέχει υψηλή ποιότητα εικόνας και αποδοτική συμπίεση για υπηρεσίες SD και HD & UHD 4K H265 HAVC, με ευέλικτες δυνατότητες επεξεργασίας/μετατροπής (π.χ. scaling, de-interlacing, logo insertion όπου απαιτείται).

Υποστηρίζει εισόδους ροών SDI και SPTS/MPTS σε IP (UDP/RTP multicast και εξάγει ροές SPTS/MPTS σε IP (UDP/RTP) multicast.

Διαθέτει δυνατότητες παρακολούθησης/μέτρησης και επεξεργασίας ήχου, με συμμόρφωση προς τις πρακτικές loudness (π.χ. EBU R128 / ITU-R BS.1770), ώστε να διασφαλίζεται σταθερή στάθμη ήχου στο τελικό σήμα.

2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ (MULTIPLEXERS)

Ο Εξοπλισμός Πολυπλεξίας είναι της εταιρείας ATEME και υποστηρίζει πολυπλεξία με σταθερό (CBR) και μεταβαλλόμενο/στατιστικό ρυθμό (VBR/StatMux), καθώς και λειτουργίες grooming/remapping.

Όλα τα κανάλια που συμπιέζονται από τους κωδικοποιητές TITAN Live ή προέρχονται από εξωτερικές πηγές συμπίεσης μέσω SPTS/MPTS multicast IP, πολυπλέκονται στην πλατφόρμα επεξεργασίας ροών ATEME TITAN Mux.

Η πλατφόρμα παρέχει υψηλών επιδόσεων επεξεργασία transport streams, παραγωγή και επεξεργασία PSI/SI, και υποστηρίζει ενσωμάτωση/διασύνδεση με συστήματα υπό όρους πρόσβασης μέσω DVB SimulCrypt (εκδόσεις 1, 2 και 3), συμπεριλαμβανομένης λειτουργίας SimulCrypt Synchronizer (SCS) όπου απαιτείται.



Η πολυπλεξία στην επίγεια ψηφιακή πλατφόρμα, πραγματοποιείται με σταθερό ρυθμό (CBR).

2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (ΗΟΠ) ELECTRONIC PROGRAM GUIDE (EPG)

Ο Ηλεκτρονικός Οδηγός Προγράμματος (EPG) είναι πλήρως συμβατός με τα πρότυπα ETSI EN 300 468 v1.11.1 (2010-04) και TR 101 211 v1.9.1 (2009-06) αναφορικά με το DVB-SI (Service Information) και περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τα εξής:

Event Information Table (EIT): Short Event Descriptor (Τίτλος Προγράμματος)

Extended Event Descriptor (Περίληψη Προγράμματος)

Content Descriptor Level 1 (Είδος Προγράμματος)

Parental Rating Descriptor (Επίπεδο Γονικού Ελέγχου)

DVB Value:

1 (K)

9 (12)

12 (15)

15 (18)0x12 Hex (A)

Ο Οδηγός Προγράμματος είναι διάρκειας τρέχουσα ημέρα + 7 ημέρες. Οι χρόνοι έναρξης των προγραμμάτων είναι βασισμένοι σε Universal Time Co-ordinated (UTC) και Local Time Offset Descriptor (σε σχέση με χρόνους UTC) μέσω του Time Offset Table (TOT). Το περιεχόμενο του ΗΟΠ (βλέπε περιεχόμενα του EIT πιο πάνω) θα παρέχεται από τον αδειούχο σταθμό ο οποίος και θα είναι υπεύθυνος για την ορθότητα και εγκυρότητα του περιεχομένου του. Το περιεχόμενο του ΗΟΠ θα παραδίδεται/αποστέλλεται στον Παροχέα στη μορφή (και στον προκαθορισμένο χρόνο) που θα του υποδειχθεί από τον Παροχέα κατά ή μετά την υπογραφή της συμφωνίας. Για την διαχείριση και δημιουργία του EIT table (EPG) χρησιμοποιείται το σύστημα Icareus της εταιρείας Icareus.

2.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑΣ (MANAGEMENT SYSTEM)

Το ATEME PILOT Manager (σύστημα διαχείρισης / NMS) επιτρέπει τον κεντρικό έλεγχο και την παρακολούθηση των υπηρεσιών συμπίεσης, πολυπλεξίας, κωδικοποίησης και αυτοματισμού. Παρέχει ενοποιημένο περιβάλλον για παραμετροποίηση υπηρεσιών, διαχείριση συναγερμών/συμβάντων, εποπτεία ποιότητας υπηρεσίας και υποστήριξη αυτοματοποιημένων ενεργειών (π.χ. αλλαγή σε εφεδρικό εξοπλισμό) ώστε να εξασφαλίζεται η αδιάλειπτη λειτουργία. Επιπλέον, χρησιμοποιείται για τη δημιουργία, τροποποίηση και διαχείριση του SI/PSI (Service Information / Program Specific Information) όπου απαιτείται.

2.6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ T2-MI Inserter / DVB-T2 SFN Adapter

Ο SmartGate vT2 της ENENSYS λειτουργεί στο headend ως DVB-T2 Gateway / T2-MI Inserter (SFN Adapter) και αποτελεί το κεντρικό σημείο δημιουργίας και διανομής του T2-MI over IP προς τους πομπούς/διαμορφωτές. Συλλέγει πολλαπλές ροές MPEG-2 TS over IP, τις ενθυλακώνει σε DVB-T2 Baseband Frames και παράγει το τελικό T2-base multiplex, παρέχοντας in-band signalling/έλεγχο προς όλα τα modulators. Στο μικτό



δίκτυο SFN/MFN εξασφαλίζει ενιαία και ντετερμινιστική παραγωγή δεδομένων ανά πολυπλεξία, ενώ για τις SFN περιοχές υποστηρίζει μηχανισμούς χρονισμού/συγχρονισμού (μέσω PTP ή NTP) και παράγει κύρια και mirrored έξοδο T2-MI, ώστε να υποστηρίζονται σενάρια εφεδρείας/διαθεσιμότητας. Επιπλέον, υποστηρίζει Single-PLP ή Multi-PLP, καθώς και ασφαλή μεταφορά μέσω SRT για TS εισόδους και (προαιρετικά) “SRT tunnels” για τις εξόδους T2-MI.

Αναλυτική τεχνική περιγραφή

1. Ρόλος στο δίκτυο (2 MUX – μικτό SFN/MFN)

Το SmartGate vT2 εγκαθίσταται στο headend και χρησιμοποιείται ανά πολυπλεξία (MUX) ή ως λογική/ες instance(s) για την παραγωγή των απαιτούμενων 2 MUX. Αποτελεί το “σημείο αναφοράς” της αλυσίδας DVB-T2, διότι:

- a. Συγκεντρώνει τις εισερχόμενες υπηρεσίες (TS), δημιουργεί το DVB-T2 multiplex,
- β. Εξάγει T2-MI προς όλους τους πομπούς, διασφαλίζοντας κοινή συμπεριφορά δικτύου (ιδιαίτερα κρίσιμο στις SFN συστάδες).

2. Είσοδοι/Εξοδοί – IP μεταφορά

TS Inputs: MPEG-2 TS over IP και υποστήριξη SRT για όλες τις εισόδους TS (χρήσιμο για ασφαλή/ανθεκτική μεταφορά από απομακρυσμένες πηγές).

T2-MI Outputs: Δημιουργία Main και Mirrored ροών T2-MI over IP προς το δίκτυο πομπών, με δυνατότητα υλοποίησης main/backup σε επίπεδο διασύνδεσης και διαδρομών.

3. Υποστήριξη PLP και λειτουργικών σεναρίων

Υποστηρίζεται ενθυλάκωση των TS σε ένα ή πολλαπλά PLP (Single-PLP / Multi-PLP), επιτρέποντας διαφορετικά επίπεδα ανθεκτικότητας υπηρεσιών (π.χ. πιο robust PLP για κρίσιμες υπηρεσίες).

4. Συγχρονισμός SFN και μικτή λειτουργία

Για τις περιοχές SFN, ο ακριβής συγχρονισμός αποτελεί προϋπόθεση ώστε όλοι οι πομποί να εκπέμπουν “τα ίδια δεδομένα την ίδια χρονική στιγμή”. Το SmartGate vT2 υποστηρίζει χρονισμό μέσω PTP ή NTP, και παρέχει την απαιτούμενη signalling/δομή εξόδου προς τα modulators για συγχρονισμένη λειτουργία SFN, ενώ παράλληλα μπορεί να εξυπηρετεί και MFN περιοχές (μικτό δίκτυο)

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (SIGNAL DISTRIBUTION NETWORK)

3.1. ΕΠΙΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Το Επίγειο Δίκτυο Διανομής (ΕΔΔ) χρησιμοποιείται για την διανομή των Multi Program Transport Streams (MPTS) στους σταθμούς εκπομπής. Είναι ένα δίκτυο τελευταίας γενιάς βασισμένο σε τεχνολογία IP (Internet Protocol) και προσφέρει πλήρη εφεδρεία σε κάθε



σημείο εκπομπής (κύρια και εφεδρική πηγή σήματος μέσω ανεξάρτητης δρομολόγησης). Το ΕΔΔ είναι σχεδιασμένο βάση τελευταία τεχνολογίας οπτικών ινών με χωρητικότητα μέχρι και 200 Mbps σε πρώτη φάση και δυνατότητα αύξησης της χωρητικότητας μέχρι και σε 500 Mbps στο μέλλον.

Ο συγχρονισμός του ΕΔΔ αναφορικά με την λειτουργία SFN επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου εξοπλισμού από τις εταιρείες Enensys (SmartGate-vT2 - PERFORMANCE) και microSynchr (αναφορικά με τα δορυφορικά συστήματα GPS) σε διάταξη εφεδρείας 1+1.

Ο Εξοπλισμός Network Adapters είναι από την εταιρεία Cisco και συγκεκριμένα Cisco 9300 και T2-MI Seamless Switches τα οποία διασφαλίζουν πλήρως τα επίπεδα Class of Service (CoS) και Quality of Service (QoS), στοιχεία απολύτως απαραίτητα για την ομαλή λειτουργία του ΠΔΔ σε επίπεδο τεχνολογίας IP.

Οι δύο (2) σταθμοί μεγάλης ισχύος και οι επτά (7) από τους δέκα (10) μέσης ισχύος θα υποστηρίζονται από δύο (2) οδεύσεις πρόσβασης για την σύνδεση τους με το κεντρικό σημείο πολυπλεξίας (Headend). Η μία όδευση θα είναι με οπτική ίνα και η δευτερεύουσα μέσω δορυφορικής ζεύξης (μέσω των δορυφόρων της HELLAS SAT).

Οι σταθμοί χαμηλής ισχύος καθώς και οι τρεις (3) μέσης ισχύος θα διασυνδέονται με το Headend με μονή πρόσβαση η οποία θα είναι δορυφορική.

Το Σχεδιάγραμμα 6, παρουσιάζει το οπτικό δίκτυο διανομής από το Headend προς τους σταθμούς.

3.2. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΔΔΔ)

Το δορυφορικό δίκτυο διανομής αποτελεί το εφεδρικό δίκτυο διανομής για τους κύριους υποσταθμούς και το κύριο δίκτυο για τους μικρής ισχύος υποσταθμούς.

Το σύστημα, δορυφορικής μετάδοσης, διαθέτει εφεδρεία σε όλες τις βαθμίδες, διαμορφωτές 1+1, Ενισχυτές 2+1, Χαμηλού θορύβου ενισχυτές λήψης 2+1. Στα δύο (2) πολυπλεγμένα σήματα της πλατφόρμας, που θα εκπέμπονται δορυφορικά, θα υπάρχει Physical Layer Scrambling (PLS). Το Physical Layer Scrambling (PLS) αποτελεί μηχανισμό σε επίπεδο φυσικού στρώματος (physical layer) του προτύπου DVB-S2 / DVB-S2X, ο οποίος χρησιμοποιείται για τη βασική προστασία και διαχωρισμό δορυφορικών μεταδόσεων. Μέσω της εφαρμογής μοναδικού κωδικού PLS (PLS code), το εκπεμπόμενο σήμα καθίσταται προσβάσιμο μόνο σε δέκτες που έχουν παραμετροποιηθεί με τον αντίστοιχο κωδικό, αποτρέποντας την μη εξουσιοδοτημένη λήψη και μειώνοντας την πιθανότητα παρεμβολών μεταξύ συνυπαρχόντων σημάτων.

Τα δύο πολυπλεγμένα σήματα της πλατφόρμας εκπέμπονται από τις εγκαταστάσεις που βρίσκεται το HeadEnd στο δορυφόρο της Hellas Sat, HS04, στον αναμεταδότη BSS23 με κεντρικές συχνότητες εκπομπής A: 17740,3573MHz και B:17758,5226 MHz, ο δορυφόρος λαμβάνει τα δύο σήματα και τα εκπέμπει πίσω στην γη στις συχνότητες λήψης A:11760,3573 MHz και B:11778,5226 MHz τα τεχνικά χαρακτηριστικά της διαμόρφωσης και για τα δύο πολυπλεγμένα σήματα αναφέρονται στον επισυναπτόμενο Πίνακα, 3.



3.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ SFN Adapter – MIP Inserter

SmartGate vT2 (T2-MI Inserter / DVB-T2 Gateway)

Γενική Περιγραφή

- Κεντρικό DVB-T2 Gateway στο headend για λειτουργία δικτύων MFN & SFN,
- Υποστήριξη in-band control & signalling προς τους DVB-T2 modulators.
- Ενθυλάκωση (Encapsulation) ενός ή περισσότερων MPEG-2 Transport Streams σε DVB-T2 Baseband Frames και
- παραγωγή τελικού T2-base multiplex.

Έξοδος T2-MI (T2-Modulator Interface) over IP προς πομπούς/διαμορφωτές. (Το T2-MI ορίζεται από το DVB Project – BlueBook A136.)

PLP management: υποστήριξη Single-PLP & Multi-PLP, Type 1 / Type 2, static & dynamic PLP allocation, και ISSY generation.

SFN adaptation με υποστήριξη MISO και relative/absolute timestamping για συγχρονισμένη εκπομπή σε SFN συστάδες.

Time synchronization μέσω PTP ή NTP.

Διπλή έξοδος T2-MI: παραγωγή Main και Mirrored T2-MI streams (για mirror/διαθεσιμότητα).

Main/Backup TS sources: έως 2 πηγές ανά TS (Main/Backup) για αυξημένη ανθεκτικότητα τροφοδοσίας.

Υποστηριζόμενες ενθυλακώσεις εισόδου: IP/UDP/RTP/TS, IP/UDP/TS και IP/SRT/TS.

SRT support: υποστήριξη SRT για όλες τις TS εισόδους και δυνατότητα ρύθμισης SRT tunnels και στις Main/Mirrored T2-MI εξόδους (caller/listener modes).

Multicast ή SRT για μετάδοση των T2-MI outputs (ανάλογα με το δίκτυο διανομής).

Προαιρετική προστασία Multicast με FEC SMPTE 2022-1.

Υποστήριξη DVB-T2 encapsulation εκδόσεων V1.1.1 / V1.2.1 / V1.3.1 / V1.4.1 και εύρη καναλιού 1.7 / 5 / 6 / 7 / 8 / 10 MHz.

Seamless redundancy (vGuard): πατενταρισμένο seamless switch-over σε σενάρια 1+1 ή N+1 για αποφυγή διακοπής υπηρεσίας.

Deployment / πλατφόρμα: pure software λύση με δυνατότητα εγκατάστασης σε COTS server, μέσω Docker image, Virtual Machine image, ή σε Cloud (AWS ή ισοδύναμο) και συνεγκατάσταση με άλλες headend λειτουργίες.

Το DVB-T2 ορίζεται από το ETSI EN 302 755.

Power Supply Voltage: 240VAC ± 10% (single phase), 50Hz ± 1
Operating Temperature: 0°C to 45°C



ASI Input:	2x BNC, 75Ω (1+1 redundancy in non-hierarchical mode)
Reference Frequency I/P:	10MHz, BNC 50Ω
External Timing Reference:	1PPS, BNC 50Ω
Input TS Processing:	PCR restamping and bit rate adaptation
Time Offset Control:	Over each transmitter independently
Remote Control & Monitor:	Web Interface and SNMP
Redundancy:	1+1 seamless switching
Alarm sources:	Loss of sync Loss of Data Loss of Reference Input Data overflow/underflow Internal failure
CE Marking:	Compliant

3.4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΖΕΥΞΕΩΝ

Type:	Satellite link
Satellite:	HS4
Orbital position:	39 E
Uplink frequency 1:	17740,3573MHz
Uplink frequency 2:	17758,5226 MHz
Uplink Polarity:	Vertical
Modulation:	DVBS2-8PSK
FEC:	5/6
Symbol rate:	16513.9 ks/s
Downlink frequency 1:	11760,3573 MHz
Downlink frequency 2:	11778,5226 MHz
Downlink polarity:	Horizontal

3.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΜΕΣΩ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ GPS

Power Supply Voltage:	240VAC ± 10% (single phase), 50Hz ±
Operating Temperature:	1% -10°C to 50°C
Output:	8 x 10MHz (50 Ohms), 8 x 1pps (50 Ohms)
GPS Antenna connector:	SMA 50Ω
Holdover:	1E-10/day
Local Control:	Via front panel
Remote Control & Monitor:	Web Interface and SNMP
Redundancy:	1+1
CE Marking:	Compliant
Receiver:	12 - channel C/A code receiver with external antenna/converter unit
Antenna:	Antenna/converter unit with remote power supply
Antenna Input:	Antenna circuit dc-insulated; dielectric strength: 1000 V
Time to Synchronization:	One minute with known receiver position and valid almanac, 12 minutes if invalid battery buffered memory
Pulse Outputs:	Change of second (P_SEC, TTL level)
Accuracy of Pulses:	after synchronization and 20 minutes of operation



Frequency Outputs:	OCXO HQ/DHQ:	better than +/-50 nsec
Serial Ports:	10 MHz sine, 5 dBm +/- 1 dBm	
	two asynchronous serial ports (RS-232)	

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (TRANSMISSION NETWORK)

Το Δίκτυο Εκπομπής (ΔΕ) αποτελείται από:

- Δύο (2) Σταθμούς Εκπομπής Υψηλής Ισχύος, από τους οποίους ο ένας (1) 6000W και ένα (1) 4800W οι οποίοι είναι υδρόψυκτοι
- Έξι (6) Σταθμούς Εκπομπής Μεσαίας Ισχύος, από τους οποίους οι τέσσερις (4) είναι 1000W και οι δύο (2) 400W, αερόψυκτοι.
- Δεκαέξι (16) Σταθμούς Εκπομπής Χαμηλής Ισχύος, από τους οποίους οι δύο (2) είναι 200W, οι δύο (2) είναι 100W, οι εννιά (9) είναι 50W και τρεις 10W, αερόψυκτοι.

Ο Κατάλογος των Σταθμών Εκπομπής μαζί με όλα τα τεχνικά στοιχεία είναι σύμφωνα με τον συνημμένο Πίνακα 3. Η μετάδοση του σήματος σε κάθε σταθμό Εκπομπής γίνεται με κοινό κεραιοσύστημα μέσω κατάλληλων combiner units. Σημειώνεται ότι η μέγιστη δυνατή αξιοπιστία του ΔΕ διασφαλίζεται ως ακολούθως:

- Όλοι οι πομποί έχουν την διάταξη εφεδρείας N+1 (εκτός οι δύο 10W που είναι εγκατεστημένοι στο Μιληκούρι και στην Οδού).
- Διπλά κεραιοσυστήματα (Upper / Lower Antennas) για τους Σταθμούς Εκπομπής Υψηλής Ισχύος και τον Σταθμό Εκπομπής Μεσαίας Ισχύος στο ΣΙΛΟ Λεμεσού.

4.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ

Power Supply Voltage:	240VAC +/- 10% (single phase), 50 Hz +/- 1% 415VAC +/- 10% (three phase), 50 Hz +/- 1%
Frequency Range:	470 – 700 MHz (UHF Band)
Channel Bandwidth:	8 MHz
Operating Temperatures:	0 – 45 degrees Celsius
Relative Humidity:	95% non-condensing
Maximum Operating Altitude:	2,000m ASL
Input:	2X DVB-ASI, BNC 75 Ohms (Main & Backup) RF, N-Female 50 Ohm
Reference Frequency I/P:	10 MHz, BNC 50 Ohms
External Timing Reference:	1 PPS, BNC 50 Ohms
Internal GPS Receiver:	Included
Modulation:	COFDM
IFFT:	2K, 4K, 8K
Code Rate:	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Guard Interval:	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
Constellation:	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Network Mode:	SFN *as per ETSI TS 101 191



Frequency Stability:	1X10 ⁻⁷ (without external reference)
Frequency Resolution:	1 Hz Step
Adjustable Delay*:	with 0.1 μs step
Power Stability:	< ±0.5 dB / 0 – 45 degrees Celsius
Power Reduction:	0 – 6 dB in 0.1 dB steps
MER:	> 35dB
END:	< 1 dB
Shoulder Level:	< -37dB
Spurious Emissions:	As per ETSI EN 302 296
Out of Band Emissions:	As per ETSI EN 302 296
RF Amplifier Stages:	Latest LDMOS device technology by NXP
Output Band Pass Filter:	Not required (filtering is done in the combiner)
Local Control & Monitoring:	All Modulation Parameters Input and Output Frequencies Overall Forward and Reflected Power Status of all driver and power amplifier stages (Power, voltage, current and temperature) Alarms and warnings including history log
Remote Control & Monitor:	Web Interface and SNMP (Ethernet RJ45 port)
Protection:	Reflected power, temperature, voltage transients Loss of reference input
Environmental:	RhOS Certification
Safety:	According to latest EMC and EMI standards

4.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΜΠΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (4,8KW – 6KW)

Standards		DVB-T2,
Channel bandwidth	DVB-T2	8 MHz
Feeding interfaces	DVB-T2	2 × TSolP (Gigabit Ethernet), 2 × ASI (BNC, 75 Ω)

Frequency range	UHF band	470 MHz to 700 MHz
Maximum installation height		2000 m above sea level (higher on request)
Operating temperature range	indoor	+1 °C to +45 °C
	heat exchanger	≤ +45 °C
Relative humidity (max.)	indoor	95 %, noncondensing
		90 %, noncondensing (with R&S®SCP100 option)
Liquid cooling system	power amplifiers incl. power supplies and power combiner	liquid cooling of all power components
	max. operating pressure	≤ 3.5 bar, inside cabinet
	pressure relief valve rating for valve of the integrated pump unit	6 bar; A station cooling system requires the integration of a pressure relief valve.
Dissipated heat into the room	per transmitter	
	1 to 3 amplifiers	< 500 W
	4 amplifiers or more	≤ 5 % of total power consumption

Mains voltage		400 V/230 V, 4 wires + PE, (L1/L2/L3/N/PE) $\pm 15\%$, 50 Hz to 60 Hz $\pm 5\%$
Mains power factor (PF)		> 0.95
Mains harmonics		ITHD < 20 %
Immunity	to fast transient and burst	
	AC mains supply, limited by internal type 2 SPD	< 4 kV
	signal inputs	< 1 kV
	to surges, limited by internal type 2 SPD	
	symmetrical	< 4 kV (e.g. L1 to N)
	asymmetrical	< 2 kV (e.g. L1 to L2)
VSWR	with full power	$\leq 1:1.33$
	with reduced power	$1:1.33 \leq \text{VSWR} \leq 1:3.0$
Noise	per transmitter	
	indoor	< 60 dBA, at +30 °C
	outdoor	< 45 dBA, at +20 °C
RF output connector	depending on number of amplifiers	EIA 1 5/8 or EIA 3 1/8 (50 Ω)

4.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΜΠΩΝ ΜΕΣΑΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (400W – 1000W)

Standards		DVB-T2,
Channel bandwidth	DVB-T2	8 MHz
Inputs	DVB-T2	2 × ASI (BNC, 75 Ω), 2 × TSoIP (Gigabit Ethernet)
General data		
Frequency range	UHF	470 MHz to 700MHz
Supply voltage		400 V/230 V, 4 wires + PE (L1/L2/L3/N/PE) $\pm 15\%$; 208 V, 3 wires + PE (L1/L2/L3/PE) $\pm 15\%$; 220 V, 3 wires + PE (L1/L2/L3/PE) $\pm 15\%$; 240 V, 3 wires + PE (L1/L2/L3/PE) $-15\%/+10\%$
EU legislation	EU: in line with Data Act – Regulation (EU) 2023/2854	
Maximum installation height		2000 m above sea level (> 2000 m on request)
Operating temperature range		+1°C to +45°C
Relative humidity (max.)		95%, noncondensing (indoor)
Immunity	to fast transients and bursts, in line with IEC61000-4-4	± 2 kV (AC supply), ± 1 kV (signal inputs)
	to surges, in line with IEC61000-4-5	symmetrical: ± 1 kV (e.g. L-N), asymmetrical: ± 2 kV (e.g. L-PE, N-PE)
Synchronization		
Reference frequency		10 MHz, 0.1 V to 5 V (Vpp) or TTL, BNC
Reference pulse		1 Hz, TTL, BNC
Operation		
Status panel, with buttons and LEDs		local operation

Display unit, with touchscreen and LEDs		local display and operation
Ethernet interface, RJ-45		web interface: local, remote network management interface via SNMP
Parallel remote interface		floating contacts for messages and commands

Standards		DVB-T2,
Channel bandwidth	DVB-T2	8MHz
Inputs	DVB-T2	2 x ASI (BNC, 75Ω), 2 TSoIP (Gigabit Ethernet)
	DVB-S/S2 signal feed (optional)	2 x F (75Ω)

General data

Frequency range	UHF Bands	470 MHz to 700 MHz
Supply Voltage		230 V ±15%, 2 wires + PE (L1/N/PE); 400 V/230 V ±15%, 4 wires + PE (L1/L2/L3/N/PE); 280 V ± 10%, 3 wires + PE (L1/L2/L3/P3); 240 V ± 10%, 2 wires + PE (L1/L2/PE); 50Hz to 60Hz ±5%
Maximum installation altitude		2000 m above sea level (> 2000 m on request)
Operating temperature range		+1°C to +45°C
Relative humidity		Max. 95%, non-condensing

Synchronization

4.4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΜΠΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (10W – 50W – 100W)

Specifications		
Frequency range	UHF band	470 MHz to 700 MHz
Digital TV		
Standards	transmitter	DVB-T2,
Channel bandwidth	DVB-T2	8 MHz
Transmitter inputs	DVB-T2	2 x ASI (BNC, 75 Ω), 2 x TSoIP (Gigabit Ethernet)
	DVB-S/DVB-S2 signal feeding (2 x F (75 Ω)
Synchronization		
Reference frequency		10 MHz, 0.1 V to 5 V (Vpp) or TTL, BNC
Reference pulse		1PPS, TTL, BNC
GPS/GLONASS receiver sensitivity		-150 dBm (typ. -164 dBm), SMA
Integrated OCXO		bridges reference signal interruptions for up to 24 h
Operation		
Status panel with buttons and LEDs		local operation
Display unit with touchscreen		local display and operation
Ethernet interface, RJ-45		web interface: local, remote network management interface via SNMP

		floating contacts for messages and commands
General data		
Supply voltage		100 V to 240 V \pm 10%, 2 wires + PE (L1/N/PE), 50 Hz to 60 Hz \pm 5%
Maximum installation altitude		3000 m above sea level (> 3000 m on request)
Operating temperature range		+1° to +45°C
Relative humidity (max.)		95%, non-condensing (indoors)
Immunity	to fast transients and bursts in line with IEC61000-4-4	\pm 2 kV (AC supply), \pm 1 kV (signal inputs)
	to surges in line with IEC61000-4-5	symmetrical: \pm 1 kV (e.g. L-N), asymmetrical: \pm 2 kV (e.g. L-PE, N-PE)

4.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ MULTI-CHANNEL COMBINER UNITS

TV Band:	UHF IV&V
Digital Channel Bandwidth:	8 MHz, DVB-T2
Band Pass Filter type:	8-pole CM elliptical filter (for adjacent channels > 1,000 Watt), 6-pole NCM elliptical filter (for channels \leq 200 Watt),
Spectrum Mask Requirements:	As per ETSI EN 300 744
Combiner NB Insertion Loss:	< 0.6 dB across the channel (each module)
Combiner WB Insertion Loss:	<0.05 dB across the channel (each module)
Return Loss on any input:	> 26 dB
Isolation between inputs:	> 30 dB (NB to WB) > 50 dB (WB/NB TO NB) for adjacent > 70 dB (WB/NB TO NB) for non-adjacent
Spacing between channels:	Adjacent
Input and Output Impedance:	50 Ohms
Group Delay:	< 450 ns for 8 MHz spacing < 250 ns for 16 MHz spacing
Environmental Conditions:	Ambient temperature 0 – 45 0 C, 95% relative humidity with natural cooling.
Other:	All NB inputs are field tuneable.

Directional Coupler is fitted to the output with SMA female connectors for monitoring probes (FWD and RFL samples).

Each combiner is housed in either a 19” rack frame or on a floor standing metal frame with all inputs and outputs at the top, depending on the combiner size.



5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (NETWORK MANAGEMENT SYSTEM – NMS)

Το Σύστημα Διαχείρισης Δικτύου (NMS), μέσω SNMP ή/και web interface, είναι το σημείο ελέγχου ολόκληρου του δικτύου Διαχείρισης (εξαιρουμένου του Head End) και παρέχει πρόσβαση σε όλες τις απομακρυσμένες λειτουργίες παρακολούθησης και ελέγχου που είναι διαθέσιμες από στο σύστημα.

Μέσω Graphical User Interface (GUI), δίδεται πρόσβαση για σκοπούς παρακολούθησης και διαχείρισης σε κάθε σημείο του δικτύου και περιλαμβάνει alarms, errors, status and module information, transmit/receive power levels, καθώς και λοιπές παραμέτρους τηλεμετρίας και λειτουργικής κατάστασης.

Το NMS υποστηρίζει ταυτόχρονα πολλαπλούς σταθμούς παρακολούθησης και διαχείρισης παρέχοντας τη δυνατότητα να υποστηρίξει και μηχανήματα άλλων κατασκευαστών (third party equipment control), όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό μέσω συμβατών πρωτοκόλλων διαχείρισης.

Το NMS περιλαμβάνει εργαλεία διαχείρισης και επιτρέπει την πολλαπλή ιεραρχική πρόσβαση από χρήστες (τοπική ή/και απομακρυσμένη).

Η συνολική αρχιτεκτονική του NMS υποστηρίζει την κεντρική και ενιαία διαχείριση των απομακρυσμένων εγκαταστάσεων, ενισχύοντας τη λειτουργική εποπτεία, τη διαθεσιμότητα, την αξιοπιστία και την επιχειρησιακή ασφάλεια του δικτύου.

6. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΚΑΛΥΨΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ

Η γεωγραφική κάλυψη του Δικτύου Εκπομπής είναι πέραν του 85% αναφορικά με τις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου και η πληθυσμιακή κάλυψη είναι πέραν του 95% (Πίνακας 5).

7. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το Δίκτυο ΕΨΤ της Hellas SATέχει υλοποιηθεί με βάση τους όρους και υποχρεώσεις που πηγάζουν από τις Άδειες που της εκχωρήθηκαν.

8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΠΙΛΟΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ (για συμπύεση και πολυπλεξία νέου τηλεοπτικού σήματος)

Η διαδικασία πιλοτικών δοκιμών διαρκεί περίπου 15- εργάσιμες ημέρες και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες:

- Εγκατάσταση Εξοπλισμού Λήψης στο Κέντρο Εκπομπής.
- Παραλαβή του σήματος του πελάτη (κυρίως και εφεδρικού) στο Κέντρο Εκπομπής.
- Εισαγωγή του σήματος στο σύστημα παρακολούθησης εισερχομένων σημάτων.



- Διενέργεια ποιοτικού ελέγχου (εικόνας και ήχου) και ελέγχου τήρησης των τεχνικών προδιαγραφών διεπαφής σήματος.
- Εισαγωγή του σήματος στο Σύστημα Συμπίεσης και Πολυπλεξίας.
- Head End Service Configuration and Optimization.
- Διενέργεια End to End Test (Πηγή – HE – ΔΔ – ΔΕ – Δέκτης ΕΨΤ)

9. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

9.1. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (STANDARD DEFINITION)

Μετάδοση του τηλεοπτικού σήματος αδειοδοτημένης τηλεοπτικής εκπομπής του Αδειούχου Σταθμού από το Δίκτυο του Παροχέα, όπως αυτό περιγράφεται στο ΥΠΥ, σε τυπική ευκρίνεια (SD) 720×576 pixels.

Η κωδικοποίηση εικόνας θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο H.264/AVC (MPEG-4 Part 10), Main Profile, Level 3.0, 4:2:0, με υποστήριξη λόγου πλευρών 4:3 / 16:9 (συμπεριλαμβανομένης της σχετικής σηματοδοσίας όπου απαιτείται). Η κωδικοποίηση ήχου θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο MPEG-1 Layer II.

Το ελάχιστο συνολικό useful bit rate για τηλεοπτικό σήμα SD ορίζεται σε 2.500 Kbps, εκ των οποίων: έως 2.308Kbps για την εικόνα (συμπεριλαμβανομένων τυχόν VBI data, όπως WST teletext, Subtitle WSS data, VITS, AFD κ.λπ.), και 192 Kbps για κάθε ένα στερεοφωνικό ζεύγος ήχου (MPEG-1 Layer II).

Περιλαμβάνεται υπηρεσία Ηλεκτρονικού Οδηγού Προγράμματος (ΗΟΠ/EPG) σύμφωνα με την παράγραφο 2.4 του Ειδικού Μέρους 2 του ΥΠΥ. Το περιεχόμενο του ΗΟΠ (βλ. περιεχόμενα ΕΙΤ στην παράγραφο 2.4 του Ειδικού Μέρους 2 του ΥΠΥ) θα παρέχεται από τον Αδειούχο Σταθμό, ο οποίος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την ορθότητα, πληρότητα και εγκυρότητά του.

9.2. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (HIGH DEFINITION)

Μετάδοση του τηλεοπτικού σήματος αδειοδοτημένης τηλεοπτικής εκπομπής του αδειούχου Σταθμού από το δίκτυο του Παροχέα, όπως αυτό περιγράφεται στο ΥΠΥ, σε υψηλή ευκρίνεια (HD) 1920×1080 pixels.

Η κωδικοποίηση εικόνας θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο H.264/AVC (MPEG-4 Part 10), High Profile, Level 4.1, 4:2:0. Η κωδικοποίηση ήχου θα είναι σύμφωνα με MPEG-1 Layer II ή Dolby Digital (AC-3).

Το ελάχιστο συνολικό useful bit rate για το τηλεοπτικό σήμα HD ορίζεται σε 5.400 Kbps, εκ των οποίων:

- έως 5.200 Kbps για την εικόνα (συμπεριλαμβανομένων τυχόν HANC data, όπου εφαρμόζεται), και



- 192 Kbps για κάθε ένα στερεοφωνικό ζεύγος ήχου MPEG1 ή/και για ένα κανάλι ήχου Dolby Digital (AC-3).

Περιλαμβάνεται υπηρεσία Ηλεκτρονικού Οδηγού Προγράμματος (ΗΟΠ/EPG) σύμφωνα με την παράγραφο 2.4 του Ειδικού Μέρους 2 του ΥΠΥ. Το περιεχόμενο του ΗΟΠ (βλ. περιεχόμενα ΕΙΤ στην παράγραφο 2.4 του Ειδικού Μέρους 2 του ΥΠΥ) θα παρέχεται από τον Αδειούχο Σταθμό, ο οποίος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την ορθότητα, πληρότητα και εγκυρότητά του.

9.3 ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΥΠΕΡ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (ULTRA HIGH DEFINITION)

Μετάδοση του τηλεοπτικού σήματος αδειοδοτημένης τηλεοπτικής εκπομπής του Αδειούχου Σταθμού από το δίκτυο του Παροχέα, όπως αυτό περιγράφεται στο ΥΠΥ, σε υπερυψηλή ευκρίνεια (UHD) 3840×2160 pixels (4K).

Η κωδικοποίηση εικόνας θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο HEVC/H.265 (MPEG-H Part 2), Main 10 Profile, Level 5.1, 4:2:0. Η κωδικοποίηση ήχου θα είναι σύμφωνα με Dolby Digital Plus (E-AC-3) ή/και Dolby Digital (AC-3) (εναλλακτικά, όπου απαιτείται, MPEG-1 Layer II). Το ελάχιστο συνολικό useful bit rate για το τηλεοπτικό σήμα UHD/4K ορίζεται σε 10.000 Kbps, εκ των οποίων:

- έως 9.800 Kbps για την εικόνα (συμπεριλαμβανομένων τυχόν HANC data, όπου εφαρμόζεται), και
- 192–384 Kbps για τον ήχο (ανάλογα με τη διαμόρφωση stereo/πολυκαναλικού και το επιλεγμένο πρότυπο ήχου).

Περιλαμβάνεται υπηρεσία Ηλεκτρονικού Οδηγού Προγράμματος (ΗΟΠ/EPG) σύμφωνα με την παράγραφο 2.4 του Ειδικού Μέρους 2 του ΥΠΥ. Το περιεχόμενο του ΗΟΠ (βλ. περιεχόμενα ΕΙΤ στην παράγραφο 2.4 του Ειδικού Μέρους 2 του ΥΠΥ) θα παρέχεται από τον Αδειούχο Σταθμό, ο οποίος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την ορθότητα, πληρότητα και εγκυρότητά του.

	A	B	C	D	E		
Επαρχία	Λευκωσία	Λεμεσός	Λάρνακα	Πάφος	Αμμόχωστος		
0 Πλυθησιακό Ποσοστό	37.90%	28.40%	16.90%	10.90%	5.90%		
Σταθμός Εκπομπής	Ποσοστό Κάλυψης ανά Επαρχία					Υπολογισμός	Ολικός Συντελεστής Στάθμισης
Transmission Site	District Coverage Percentage					Calculation	Total Weighting Factor
	Λευκωσία	Λεμεσός	Λάρνακα	Πάφος	Αμμόχωστος		
1 ΒΑΒΑΤΣΙΝΙΑ	31%	8%	90.50%		20%	$A0 \times A1 + B0 \times B1 + C0 \times C1 + E0 \times E1$	30.50%
2 ΜΑΔΑΡΗ	60%	5%	5%		10%	$A0 \times A2 + B0 \times B2 + C0 \times C2 + E0 \times E2$	25.60%
3 ΣΙΛΟ		46%				$B0 \times B3$	13.06%
4 ΑΡΜΕΝΟΧΩΡΙ		37%				$B0 \times B4$	10.51%
5 ΤΣΑΔΑ				89%		$D0 \times D5$	9.70%
6 ΔΡΟΥΣΙΑ				10.7%		$D0 \times D6$	1.17%
7 ΦΑΝΟΣ					70%	$E0 \times E7$	4.13%
8 ΑΓΛΑΝΤΖΙΑ	6.50%					$A0 \times A8$	2.46%
9 ΜΑΡΑΘΑΣΣΑ	1.32%					$A0 \times A9$	0.50%
10 ΠΑΧΝΑ		1.10%				$B0 \times B10$	0.31%
11 ΚΑΚΟΠΕΤΡΙΑ	0.60%					$A0 \times A11$	0.23%
12 ΠΑΛΛΙΧΩΡΙ	0.15%					$A0 \times A12$	0.06%
13 ΑΓΡΟΣ		0.67%				$B0 \times B13$	0.19%
14 ΠΕΛΕΝΑΡΙ		0.84%				$B0 \times B14$	0.24%
15 ΜΟΝΙΑΤΗΣ		0.50%				$B0 \times B15$	0.14%
16 ΚΑΤΟ ΠΥΡΓΟΣ	0.31%					$A0 \times A16$	0.12%
17 ΚΑΜΠΟΣ	0.10%					$A0 \times A17$	0.04%
18 ΦΟΙΝΙ		0.34%				$B0 \times B18$	0.10%
19 ΠΕΡΑ ΠΕΔΙ		0.42%				$B0 \times B19$	0.12%
20 ΚΑΤΟ ΠΛΑΤΡΕΣ		0.13%				$B0 \times B20$	0.04%
21 ΟΡΟΚΛΙΝΗ			4.40%			$C0 \times C21$	0.74%
22 ΜΗΛΙΚΟΥΡΙ	0.02%					$C0 \times C22$	0.01%
23 ΟΔΟΥ			0.10%				0.02%
24 ΠΩΜΟΣ				30.00%			0.03%
ΣΥΝΟΛΟ	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		100.00%

Πίνακας 1 - Συντελεστής Στάθμισης Κέντρων Εκπομπής

	MUX 1	MUX2
Κανάλια SFN 1 (UHF)	35	48
Κανάλια SFN2 (UHF)	23 (Φανός)	26 (Φανός)
Bandwidth	8MHz	8MHz
FFT size	32 k	32 k
Pilots Pattern (PP)	4	4
Guard Interval	19/256	19/256
Modulation	256-QAM	256-QAM
FEC	3/4	3/4

Πίνακας 2 - Τεχνικά Δεδομένα Μετάδοσης των δύο (2) Multiplexes

	Signal A	Signal B
Uplink frequency:	17740,3573MHz	17758,5226 MHz
Modulation	DVBS2-8PSK	DVBS2-8PSK
Symbol rate	16513.9ks/s	16513.9ks/s
FEC	5/6	5/6
Roll off	1.10	1.10
Downlink frequency	11760,3573 MHz	11778,5226 MHz

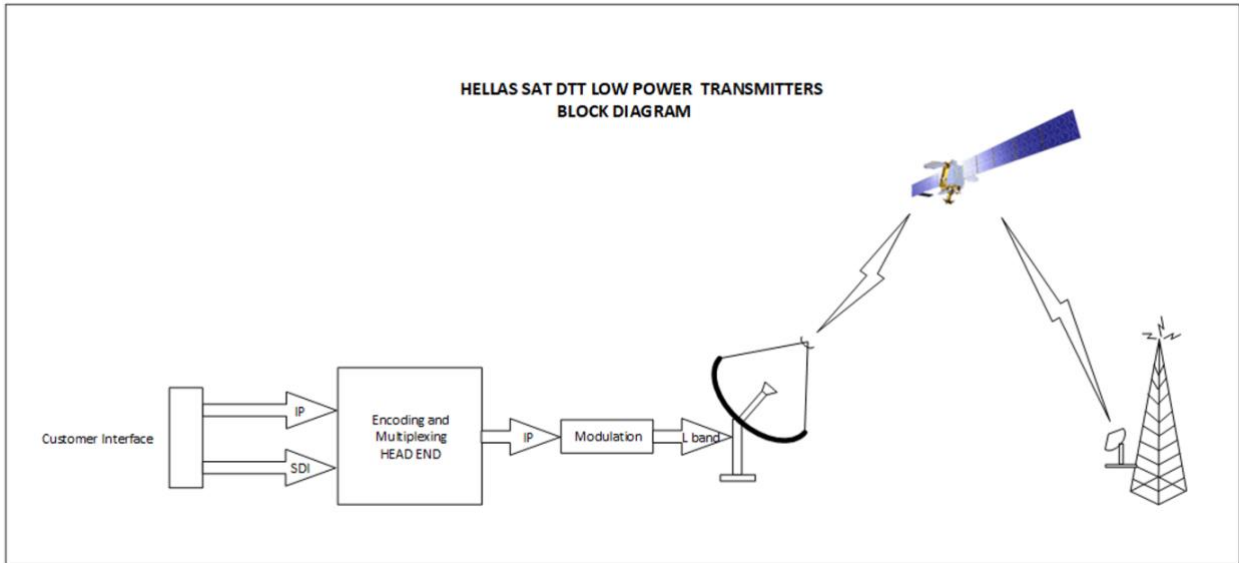
Πίνακας 3 – Τεχνικά χαρακτηριστικά Διαμόρφωσης Δορυφορικής εκπομπής

No.	Name	CH 1	CH2	TX Power [W]	No.pannels_max	Teor. Gain [dB]	Gain [dB]	ERPmax [dBW]	Long.	Lat.	Tower h [r]	Ant.h.[m]	Starting date	Coverage area
1	Vavatsinia	35	48	4800	8	19.72	17.39	51.19	33°13'29.60"	34°54'02.31"	35.0	39.6	01 April 2026	Lefkosia, Ammochostos,Larnaca, Lemesos
2	Madari	35	48	6000	8	19.72	17.49	51.29	32°59'42.63"	34°57'17.82"	24.8	29.4	01 April 2026	Lefkosia, Ammochostos,Larnaca, Lemesos
3	Silo	35	48	1500	8	19.72	16.54	46.54	33°00'48.11"	34°39'10.80"	72.0	76.6	01 April 2026	Lemesos
4	Armenochoiri	35	48	1500	4	16.71	14.77	43.52	33°07'09.43"	34°43'31.32"	30.0	32.3	01 April 2026	Lemesos
5	Fanos	23	26	1500	6	18.47	15.93	44.88	34°01'51.37"	35°00'13.17"	30.0	33.5	01 April 2026	Ammochostos
6	Tsada	35	48	1500	4	16.71	14.67	42.45	32°27'02.10"	34°50'24.69"	36.0	38.3	01 April 2026	Paphos
7	Aglantzia	35	48	400	4	16.71	14.53	37.54	33°23'32.85"	35°09'49.94"	45.0	47.3	01 April 2026	Lefkosia
8	Drousia	35	48	400	2	13.70	12.12	35.13	32°23'46.95"	34°57'34.64"	40.0	38.3	01 April 2026	Polis Chrysochous
9	Marathasa	35	48	200	2	13.70	12.6	32.60	32°50'49.15"	35°00'21.83"	12.0	10.9	01 April 2026	Marathasa & Solea valley
10	Pachna	35	48	200	2	13.70	9.22	26.25	32°47'39.70"	34°46'52.03"	45.0	46.15	01 April 2026	Pachna, Avdimou
11	Kakopetria	35	48	100	3	15.46	12.72	29.71	32°54'27.61"	34°59'4.64"	20.0	23.5	01 April 2026	Solea Valley
12	Agros	35	48	50	1	10.69	9.15	23.13	33°00'47.71"	34°54'35.12"	15.0	14.4	01 April 2026	Agros
13	Palechori	35	48	50	1	10.69	9.15	23.13	33°05'31.13"	34°55'56.45"	12.0	11.4	01 April 2026	Palechori, Askas
14	Oroklini	35	48	50	1	10.69	9.15	23.13	33°38'54.86"	34°59'06.88	10.0	9.4	01 April 2026	Oroklini
15	Pelendri	35	48	50	1	10.69	9.15	26.14	32°58'09.97"	34°54'06.05"	15.0	14.4	01 April 2026	Pelendri
16	Moniatis	35	48	50	1	10.69	9.15	21.37	32°54'15.50"	34°51'43.34"	18.0	17.4	01 April 2026	Moniatis, Trimiklini, Saitas
17	Kato Pyrgos	35	48	50	2	13.70	11.56	26.79	32°40'03.91"	35°11'26.66"	18.0	17.4	01 April 2026	Kato Pyrgos
18	Kampos	35	48	50	1	10.69	9.15	23.13	32°44'13.78"	35°02'03.06"	15.0	14.4	01 April 2026	Kampos, Tsakkistra
19	Pera Pedi	35	48	50	1	10.69	9.15	21.37	32°51'11.62"	34°51'34.21"	14.0	13.4	01 April 2026	Pera Pedi
20	Kato Platres	35	48	50	1	10.69	9.15	23.13	32°50'29.31"	34°52'29.59"	9.0	8.4	01 April 2026	Kato Platres
21	Foini	35	48	10	1	10.69	9.15	19.15	32°50'16.24"	34°53'19.35"	8.0	7.4	01 April 2026	Foini
22	Odou	35	48	10	1	10.69	9.15	19.15	33°09'05.85"	34°52'52.01"	4.0	3.4	01 April 2026	Odou
23	Milikouri	35	48	10	1	10.69	9.15	16.14	32°44'50.22"	34°57'28.99"	18.0	17.4	01 April 2026	Milikouri
24	Pomos	35	48	100	1	10.69	9.15	26.14	32°33'43.94"	35°08'27.26"	18.0	14.4	01 April 2026	Pomos

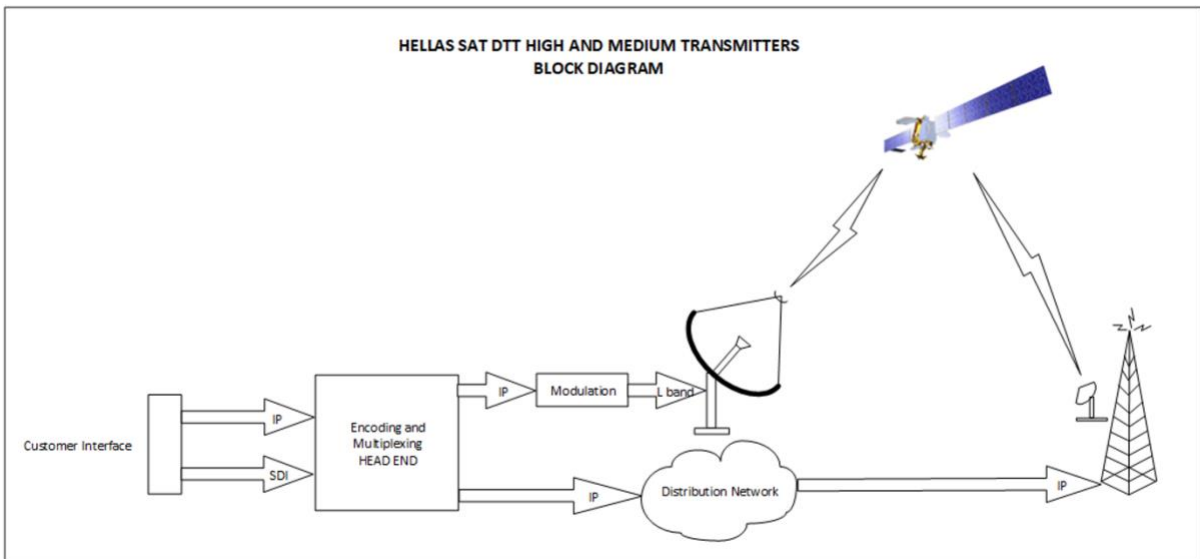
Πίνακας 4- Κατάλογος των Σταθμών Εκπομπής

	A	B	C	D	E		
Επαρχία	Λευκωσία	Λεμεσός	Λάρνακα	Πάφος	Αμμόχωστος		
0 Πληθυσμιακό Ποσοστό	37.90%	28.40%	16.90%	10.90%	5.90%		
Σταθμός Εκπομπής	Ποσοστό Κάλυψης ανά Επαρχία				Υπολογισμός	Ολικός Συντελεστής Στάθμισης	
Transmission Site	District Coverage Percentage				Calculation	Total Weighting Factor	
	Λευκωσία	Λεμεσός	Λάρνακα	Πάφος	Αμμόχωστος		
1 ΒΑΒΑΤΣΙΝΙΑ	31%	8%	90.50%		20%	A0xA1+B0xB1+C0xC1+E0xE1	30.50%
2 ΜΑΔΑΡΗ	60%	5%	5%		10%	A0xA2+B0xB2+C0xC2+E0xE2	25.60%
3 ΣΙΛΟ		46%				B0xB3	13.06%
4 ΑΡΜΕΝΟΧΩΡΙ		37%				B0xB4	10.51%
5 ΤΣΑΔΑ				89%		D0xD5	9.70%
6 ΔΡΟΥΣΙΑ				10.7%		D0xD6	1.17%
7 ΦΑΝΟΣ					70%	E0xE7	4.13%
8 ΑΓΛΑΝΤΖΙΑ	6.50%					A0xA8	2.46%
9 ΜΑΡΑΘΑΣΙΑ	1.32%					A0xA9	0.50%
10 ΠΑΧΝΑ		1.10%				B0xB10	0.31%
11 ΚΑΚΟΠΕΤΡΙΑ	0.60%					A0xA11	0.23%
12 ΠΑΛΑΙΧΩΡΙ	0.15%					A0xA12	0.06%
13 ΑΓΡΟΣ		0.67%				B0xB13	0.19%
14 ΠΕΛΕΝΔΡΙ		0.84%				B0xB14	0.24%
15 ΜΟΝΙΑΤΗΣ		0.50%				B0xB15	0.14%
16 ΚΑΤΩ ΠΥΡΓΟΣ	0.31%					A0xA16	0.12%
17 ΚΑΜΠΟΣ	0.10%					A0xA17	0.04%
18 ΦΟΙΝΙ		0.34%				B0xB18	0.10%
19 ΠΕΡΑ ΠΕΔΙ		0.42%				B0xB19	0.12%
20 ΚΑΤΩ ΠΛΑΤΡΕΣ		0.13%				B0xB20	0.04%
21 ΟΡΟΚΛΙΝΗ			4.40%			C0xC21	0.74%
22 ΜΗΛΙΚΟΥΡΙ	0.02%					C0xC22	0.01%
23 ΟΔΟΥ			0.10%				0.02%
24 ΠΩΜΟΣ				30.00%			0.03%
ΣΥΝΟΛΟ	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		100.00%

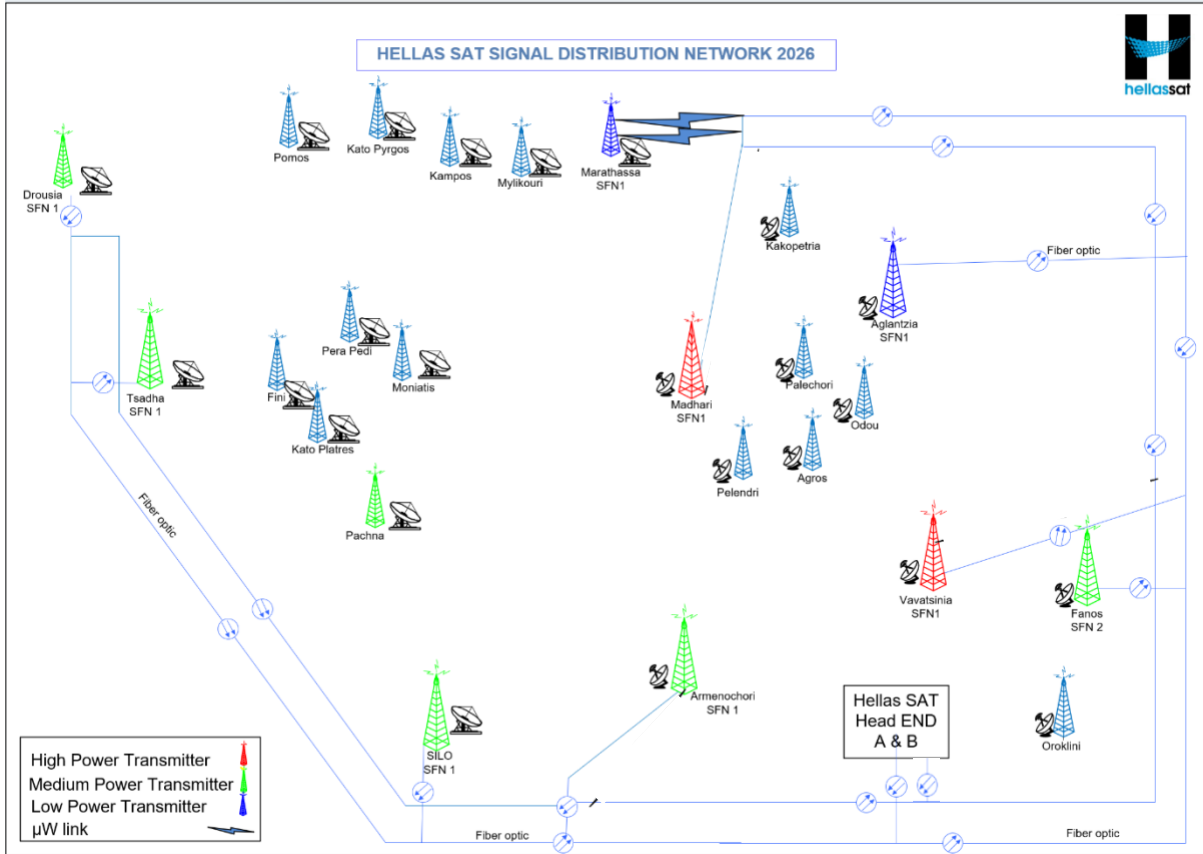
Πίνακας 5- Πληθυσμιακή κάλυψη



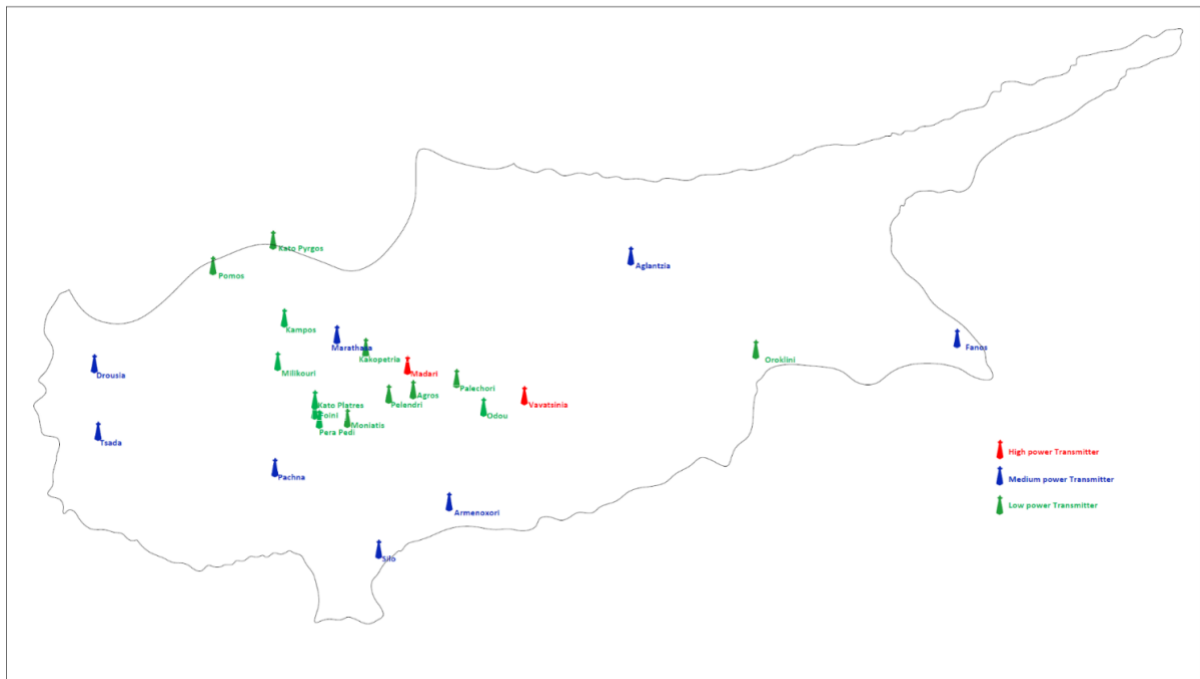
Σχεδιάγραμμα 1 – Δίκτυο μικρής ισχύος πομπών



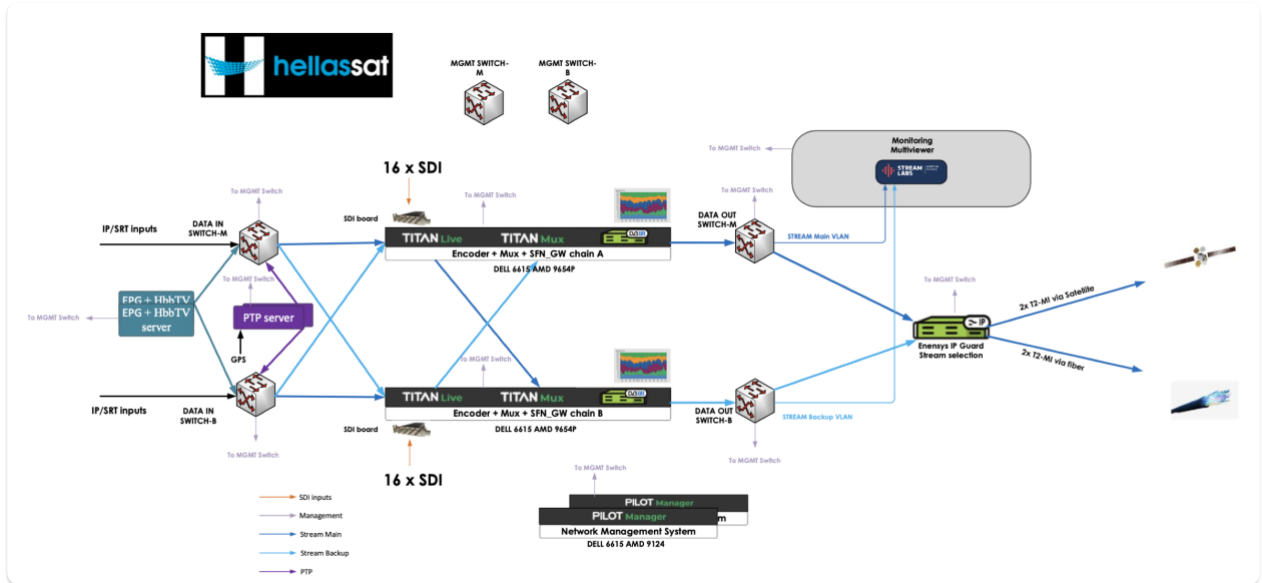
Σχεδιάγραμμα 2 - Δίκτυο μέτριας και μεγάλης ισχύος πομπών



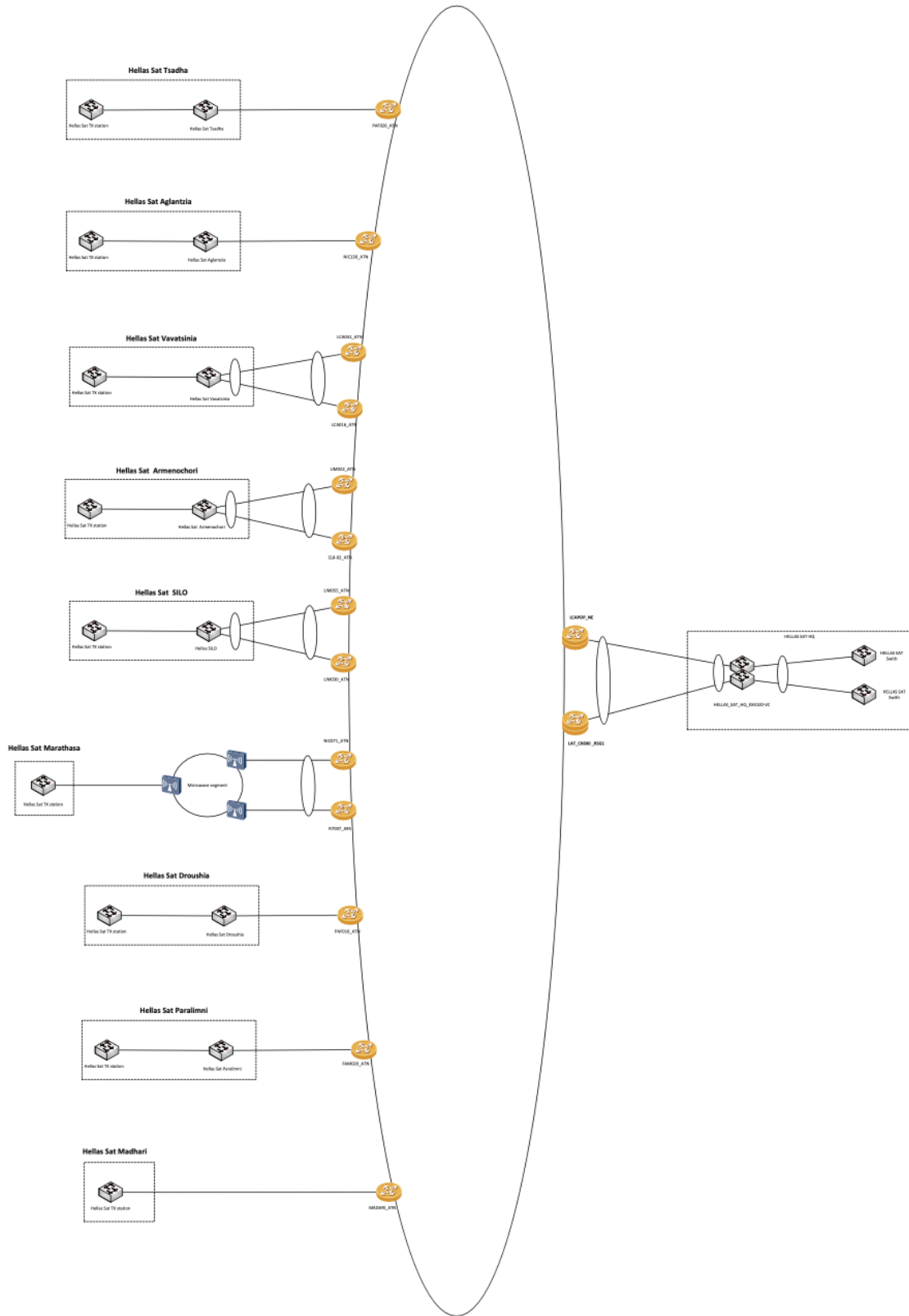
Σχεδιάγραμμα 3 Τοπολογία δικτύου - οπτικών ινών, μικροκομματικών ζεύξεων και δορυφορικής διανομής σήματος



Σχεδιάγραμμα 4 - Τοποθεσίες κομβικών σημείων του δικτύου επί χάρτου



Σχεδιάγραμμα 5 - Σχηματικό διάγραμμα του Συστήματος Συμπίεσης και Πολυπλεξίας



Σχεδιάγραμμα 6- Επίγειο δίκτυο διανομής